Nakład 9.500 egzemplarzy.

№ 11. Warszawa, dnia 4 Listopada 1924 r. Rok II.

TECHNIKA CIEPLNA

ORGAN STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, FREDRY 2 m. 1.

Wyniki dwuletniej akcji w zakresie gospodarki cieplnej w Zagłębiu Borysławskiem (1921-1923).

Podał **Jan Wójcicki**, inż., kierownik Instytutu Technicznego w Borysławiu Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

Akcję, mającą na celu polepszenie gospodarki parowej w przemyśle naftowym Zagłębia Borysławskiego, rozpoczęto w roku 1921. Pierwszym jej objawem było wydanie przez Starostwo Górnicze przepisów, wymagających racjonalniejszego zużywania paliwa, w drodze zmniejszenia nadmiaru powietrza przy spalaniu i obowiązkowego izolowania ścian kotłów i przewodów parowych. Dla określenia granic racjonalnego spalania gazu ziemnego, Starostwo Górnicze ustaliło dopuszczalną, najniższą zawartość CO_2 w spalinach na 6%. — Ponadto ustanowiło Starostwo komisje kontrolujące z pośród miejscowych inżynierów, których zadaniem było stwierdzić czy i w jakim stopniu zawarte w przepisach zarządzenia zostały przez przemysł wprowadzone w życie.

Akcja ta, choć nie dała wyników jakich należało się spodziewać, stała się jednak bodźcem dla większych firm, do stworzenia biur termicznych w celu kontroli opału i urządzeń parowych.

W roku 1922 biura takie powstały w firmach: „Fanto, Karpaty, Nafta, Premier, Silva-Plana", posiadających razem około 185 szybów w ruchu.—Ogółem w biurach tych pracuje obecnie 9 inżynierów i 14 techników, oddających się całkowicie lub częściowo kontroli urządzeń parowych.

Ocena korzyści, osiągniętych przez przemysł naftowy z tej akcji, możliwa jest jedynie na podstawie danych statystycznych Urzędu Górniczego w Drohobyczu i na nich oparte są obliczenia podane poniżej. Dla porównania stopnia wyzyskania paliwa w poszczególnych latach, przyjęto przeciętne zużycie opału na KM/godz. pracy maszyn kopalnianych w jednostkach cieplnych na 10.500 kal. — Ażeby otrzymać przeciętną pracę, wykonaną przez maszyny w przeciągu jednego dnia, przyjęto następujące cyfry przeciętnego zapotrzebowania energji mechanicznej dla poszczególnych robót:

a) wiercenie . . . . 20 KM/godz.
b) instrumentowanie . . . . 10 „ „
c) tłokowanie ropy . . . . 35 „ „
d) wiercenie z tłokowaniem . . . . . . 25 „ „
e) pompowanie, szyby gazowe i samoczynne 5 „ „
f) oświetlenie 1 szybu . . . . 1 „ „
g) popęd gazowni na 1 m^3/min. mieszaniny . 1 „ „

Cyfra 20 KM/godz. na wiercenie została ustalona na podstawie pomiarów zużycia prądu w szybie zelektryfikowanym, głęb. 1200 m. Odpowiada ona również zużyciu pary w szybach wierconych tej głębokości, zasilanych z osobnego kotła.

Przeciętny podział czasu pomiędzy poszczególne prace przy wierceniu przyjęty jest z wykresów manometru zapisującego dla szybu głęb. 1100 m i uwidoczniony w tabeli № 1.

Tablica I.

Rodzaj pracy w szybie wierconym	Ilość godzin na dobę	Średnio rozwijana moc w KM	wykonana praca w KM/g.
Zapuszczanie świdra	4	24 0	96.0
Wiercenie	8	17.0	136 0
Wyciąganie świdra	4	37.5	150.0
Łyżkowanie	3	22.0	66.0
Stójki i drobne prace (przeważnie bieg jałowy)	5	5.0	25.0
Przeciętna z 24 godzin praca na 1 godz. w KM/godz	—	—	20

Na instrumentowanie przyjęto przeciętną pracę o połowę mniejszą niż dla wiercenia, mając na względzie, że szyby znajdujące się w instrumentowaniu pracują przeciętnie mniej godzin, niż szyby w wierceniu, oraz, że niektóre rodzaje instrumentowania nie wymagają popędu maszynowego.

Na tłokowanie ropy przeciętne zapotrzebowanie energji mechanicznej na jeden wyciąg wynosi 5,5 KM/godz.; jeżeli zatem przyjąć, że przeciętna ilość wyjazdów dla wszystkich szybów w tłokowaniu wynosi 6 wyjazdów na 1 godz. to przeciętne zapotrzebowanie energji na 1 szyb i 1 godz. wyniesie: $5{,}5 \times 6 = 33$ KM/godz. Do tego należy dodać równoważnik zużycia pary na czyszczenie i tłoczenie ropy, który można przyjąć na 2 KM/godz. na 1 szyb i 1 godz. tłokowania. Dodając otrzymamy, że przeciętne zapotrzebowanie energji mechanicznej na tłokowanie ropy wynosi 35 KM/godz. na 1 szyb i 1 godz.

Na podstawie wykazu szybów będących w ruchu, dostarczonego przez Stację Geologiczną w Borysławiu, otrzymamy, dla interesujących nas lat, następujące wartości dla przeciętnej pracy wykonanej w ciągu 1 godz. przez maszyny kopalniane:

Rok 1921

1) szyby wiercone 188 po 20 KM/godz. razem . . . 3760 KM/godz.
2) „ instrumentowane 64 po 10 KM/godz. razem 650 „ „
3) „ tłokowane 168 po 35 KM/godz. razem . . . 5880 „ „
4) „ pompowane, szyby gaz. i samocz. 98 po 5 KM/g. razem . . . . 490 „ „
5) światło dla 519 szybów po 1 KM/godz. . . . . . 519 „ „
6) popęd gazowni: przy 60% zawart. czystego gazu w miesz. 855 „ „

Razem . . . 12154 KM/godz.

Rok 1922

1) szyby wiercone 133 po 20 KM/godz. razem. . . .	2660 KM/godz.
2) „ instrumentowane 58 po 10 KM/godz. razem .	580 „ „
3) „ tłokowane 172 po 35 KM/godz razem . . .	6020 „ „
4) „ wiercone i tłokowane 56 po 25 KM/g. razem	1400 „ „
5) „ pompowane gazem i samocz. 133 po 5 KM/g. razem	665 „ „
6) światło dla 573 szybów po 1 KM/godz. razem. . .	573 „ „
7) popęd gazowni: $\frac{\text{dla 552 } m^3\text{/min. czyst gazu}}{0,60} \times 1$	920 „ „
Razem . . .	12818 KM/godz.

Rok 1923

1) szyby wiercone 88 po 20 KM/godz. razem	1760 KM/godz.
2) „ instrumentowane 55 po 10 KM/godz. razem .	550 „ „
3) „ tłokowane 207 po 35 KM/godz. razem . . .	7245 „ „
4) „ wiercone i tłokowane 63 po 25 KM/g. razem	1575 „ „
5) „ pompow. gazowe i samocz. 147 po 5 KM/g. razem	735 „ „
6) światło dla 560 szybów po 1 KM/godz. razem . .	560 „ „
7) popęd gazowni $\frac{\text{dla 551 } m^3\text{/min. czyst. gazu}}{0,60} \times 1$	920 „ „
Razem . . .	13345 KM/godz

Na podstawie cyfr zużycia w Zagłębiu Borysławskiem opału gazowego i ropnego dostarczonych przez Urząd Górniczy w Drohobyczu, została obliczona tabela II, zawierająca przeciętne zużycie opału na KM/godz. oraz wartość tego opału, przyjmując cenę ropy 8 gr. za 1 kg. a cenę gazu—4 gr. za 1 m^3. Ponadto przyjęto. że tylko 80% wyprodukowanego gazu idzie na opalanie kotłów parowych w Borysławiu.

Tabela II

R O K		1921	1922	1923
Przeciętna produkcja minutowa gazu m^3/min.		513	552	551
Roczne zużycie ropy na opał w kg .		49484410	35117575	14707059
Przeciętne dzienne zużycie opału w jedn. = 10,500 kal.	ropa	137457	97549	40853
	gaz ziemny	591894	646480	635040
	węgiel.	—	5000	5000
	razem. . .	729351	729029	680893
Przeciętnie wykonana praca dzienna w KM/godz.		12154	12818	13345
Wyniki akcji ekonomizacyjnej	Zużycie opału na 1 KM/g.	6,0	5,78	5,1
	Wartość przypadającego na 1 KM opału w grosz.	28,4	26,4	21,6
	Stosunek procentowy ropy spalonej do ogólnej ilości opału	18,5	13,2	6,0
	Dzienny zysk w stosunku do roku 1921 w Złp		6768	21780

Powyższe zestawienie wykazuje, że dzięki akcji ekonomizacyjnej osiągnięto w roku 1923.

1) zmniejszenie się zużycia ropy na opał o 70% w stosunku do roku 1921. Ogólna wartość zaoszczędzonej ropy wynosi:

(3477,7 cystern po 800 Złp.) . 2.434.439 Złp.

2) zmniejszenie się zużycia opału przypadającego na 1 KM/godz. o

$$\frac{(6.0-5.1)\ 100}{6.0} = 15\%$$

Pomimo znacznego polepszenia, obecnego stanu gospodarki opałowej w Borysławiu nie można uważać za zadawalniający.—Przypadające na 1 KM/godz. zużycie opału czyli 5,1 jednostek jest bardzo wysokie nawet dla urządzeń Borysławskich, składających się z kotłów lokomobilowych i maszyn parowych o napełnieniu 0.7 do 0.9.

Maszyny wyciągowe i wiertnicze dobrze ustawione zużywają 20 kg. pary na 1 KM/godz., o ile nie przekraczają normalnej dla nich, ilości obrotów.—Zużycie pary na rozpylanie opału, zasilanie kotłów oraz strata pary wskutek kondensacji w przewodach, razem nie powinny wynosić więcej niż 30% ogólnie wytworzonej pary. — Zatem zużycie pary — wytworzonej w kotle na 1 KM/godz. powinno wynosić:

$$20 : 0.70 = 28 \text{ kg.}$$

Kotły lokomobilowe dobrze izolowane i dobrze obsłużone, powinny przeciętnie pracować ze sprawnością 55%[1]), zatem wielokrotność odparowania przy ciśnieniu roboczem 9 atm. powinna być dla gazu ziemnego 9-krotna.

Z powyższego wypadałoby, że nawet przy dzisiejszych urządzeniach można osiągnąć w Borysławiu zużycie opału na 1 KM/godz. pracy=28:9—3.1 jednostek opał.

Cyfra ta nie jest iluzoryczną, gdyż została istotnie osiągnięta przez niektóre kopalnie i jeżeli oprzemy się na niej to możemy obliczyć straty jakie ponosił przemysł naftowy w Borysławiu w r. 1923 wskutek braku należytego zainteresowania się gospodarką opałową. — Strata na 1 KM/godz. wynosiła 2 jednostki, ilość KM/godz. w roku =

$$13{,}345 \times 7200 = 96\ 084.000,$$

ilość jednostek opałowych straconych =

$$96.084.000 \times 2 = 192.168.000,$$

ich wartość pieniądza, licząc wszystko jako gaz:

$$192.168.000 \times 0.04 = 7.686\ 720 \text{ Złp.}$$

Można również wykazać jaką przeciętną stratę ponosi przemysł naftowy na pojedyńczym szybie:

Szyb w wierceniu pracuje w miesiącu 550 godz. Wykonana praca 550×20 = 11.000 KM/godz., przeciętna strata 11.000 × 2 = 22.000 jedn., przyjmując, że to jest gaz = 22.000×0.04 = 880 Złp.

Szyb w tłokowaniu pracuje w miesiącu 650 godz. wykonana praca—650×35 = 22750 KM/godz. przeciętna strata wynosi 22.750 × 2 = 45.500 jedn. przyjmując, że to jest gaz 45.500×0.04=1820 Złp.

Te cyfry najwymowniej przemawiają za tem, że kwestja opałowa powinna być przez przemysł naftowy traktowana jako sprawa pierwszorzędnej wagi. Nabiera ona tem większego znaczenia, jeżeli wziąć pod uwagę, że przyszłość Borysławia leży w racjonalnem i taniem eksploatowaniu złóż ropnych, częściowo wyczerpanych, lecz dostatecznie jeszcze bogatych w ropę i gaz i nadających się do długoletniej powolnej eksploatacji. W tym celu należy tylko poczynić wysiłki, ażeby koszta wydobycia obniżyć do granic najdalej idących, a z drugiej strony, ażeby wydobywane produkty ropę i gaz jaknajlepiej wyzyskać i dać im możliwie najwyższą wartość.

Naprawa gospodarki opałowej w granicach istniejących urządzeń, nie jest trudna, wymaga jedynie od przemysłu należytego zrozumienia rzeczy. Zagadnienie to weszło w nową fazę z chwilą stworzenia przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie, Instytutu Termicznego w Borysławiu, którego zadaniem jest przyjście z pomocą przemysłowi w akcji oszczędnościowej, a zwłaszcza drobnym firmom, — które nie są w stanie utrzymać własnych biur termicznych, a w których gospodarka opałowa najbardziej wymaga sanacji. — Instytut Termiczny rozpoczął walkę z analfabetyzmem palaczy przez zorganizowanie dla nich perjodycznych kursów dokształcających. —Instytut Termiczny prowadzi badania nad dzielnością urządzeń kotłowych i maszyn parowych i udziela członkom Stowarzyszenia Dozoru Kotłów porad technicznych z zakresu swej działalności. —Zakresu tego nie da się dzisiaj ściśle ustalić. Będzie on zależał w pierwszym rzędzie do wymagań, jakie mu postawi przemysł. Rola Instytutu Termicznego w akcji oszczędnościowej powinna być wydatną, będzie to jednak zależało w wysokim stopniu od zainteresowania się działalnością tej instytucji przez samych członków Stowarzyszenia, oraz od tego, czy potrafią oni korzystać z jej pracy i usiłowań.

[1]) Sprawność kotła lokomobilowego przy najkorzystniejszym obciążeniu wynosi 65 do 70% Stała praca w najkorzystniejszych warunkach jest wobec zmiennych warunków pracy niemożliwa. Wobec tego przeciętną sprawność przyjęto 55%.

Równoległa praca elektrowni pod względem technicznym, gospodarczym i organizacyjnym.

Podał **St. Kaniewski**, inż.

Kwestja równoległej pracy elektrowni jest zagadnieniem ostatnich lat.

Zagadnienie to powstało w miarę coraz większego rozszerzenia obszarów zasilania elektrowni okręgowych, a więc w miarę stosowania coraz większych napięć i gdzie do niedawna były czynne samodzielne elektrownie, względy ekonomiczne zmusiły do zastosowania równoległej ich pracy.

Dalszym bodźcem w tym kierunku było wyzyskanie sił wodnych i innych źródeł energji. Siły wodne z natury rzeczy w większości wypadków wymagają kombinowania eksploatacji ich z innemi źródłami energji, gdyż w okresach małej wody należy posiłkować się elektrowniami, bądź to specjalnie wybudowanemi w tym celu, bądź to już poprzednio egzystującemi.

Wszelkie wypadki równoległej pracy elektrowni mogą być podzielone na dwa charakterystyczne typy.

1) Jednym z takich charakterystycznych typów równoległej pracy jest połączenie kilku elektrowni, położonych każda z osobna w środku swego obszaru zasilania.

Przykłady takiej równoległej pracy widzimy we wschodniej części Stanów Zjednoczonych, w górniczo-hutniczym rejonie Belgji i wreszcie częściowo u nas na Górnym Śląsku.

Wybitną cechą tego typu równoległej pracy jest wzajemna wymiana energji elektrycznej pomiędzy poszczególnemi elektrowniami, przyczem pewien obszar otrzymuje energję od swoich sąsiadów, lub też sam tych sąsiadów zasila w zależności od pory dnia, źródeł energji i charakteru obciążenia.

2) Drugim charakterystycznym typem jest taki układ, przy którym odbywa się jednostronne przesyłanie energji elektrycznej.

Ten układ cechuje się zastosowaniem wysokich napięć i wytwarzaniem energji elektrycznej w miejscach nie będących jednocześnie miejscem zbytu tej energji.

Ten typ równoległej pracy elektrowni spotyka się przeważnie przy wyzyskaniu sił wodnych.

Większość elektrowni wodnych Stanów Zjednoczonych leży na zupełnem odludziu, a miasta będące konsumentami energji elektrycznej położone są w znacznej od nich odległości dochodzącej do kilkuset kilometrów.

To samo również ma miejsce w Europie, naprzykład w Bawarji, gdzie z elektrowni wodnych na Walchensee energja przesyła się daleko na północ do Monachjum, Norymbergji, Augsburga i innych miast.

Przy takiem jednostronnem przesyłaniu energji często wypada połączyć równolegle kilka wodnych elektrowni z tego powodu, że przy siłach wodnych wyzyskana najczęściej bywa jakaś cała grupa elektrowni; ma to naprzykład zastosowanie w wielu miejscach w Ameryce i w ten sposób będą wyzyskane nasze siły wodne Dunajca lub Sanu; pozatem w miejscu zużytkowania energji zwykle już są lokalne elektrownie, które ze względów zapewnienia rezerwy i regulacji napięcia bywają nadal eksploatowane.

Jednostronne przesyłanie energji bywa stosowane również przy wyzyskaniu i innych tanich źródeł energji. Jako przykład można wskazać przesyłanie energji elektrycznej do Berlina z dwuch elektrowni położonych przy kopalniach węgla brunatnego w Golpa i Trattendorf w odległości 130 km; elektrownie te pracują równolegle z elektrowniami Berlina.

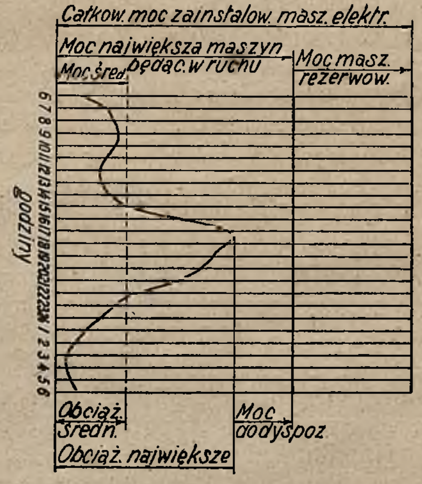
Jeżeli zastanowimy się nad możliwością zastosowania tych różnych typów równoległej pracy elektrowni w naszych polskich warunkach, stwierdzić należy, że pierwszy typ elektrowni, a mianowicie elektrowni z wzajemną wymianą wytwarzanej energji w różnych kierunkach, znajdzie zastosowanie w uprzemysłowionej południowo-zachodniej części państwa, a więc przedewszystkiem w Zagłębiu Węglowem, drugi zaś typ — z jednostronnem przesyłaniem energji będzie zastosowany prawdopodobnie przy wyzyskaniu karpackich sił wodnych, położonych w przeważnej swej części daleko od przypuszczalnego miejsca zbytu energji.

Równoległa praca elektrowni daje z jednej strony wielkie korzyści natury ekonomicznej, z drugiej zaś strony stanowi odrębne zagadnienie natury technicznej i organizacyjnej.

Ekonomiczna strona zagadnienia dotyczy możliwie taniej produkcji energji elektrycznej, co może być osiągnięte drogą racjonalnego wyzyskania źródeł energji i oszczędnemi inwestycjami.

Nim przejdziemy do analizy korzyści, wypływających z równoległej pracy elektrowni, należy zrobić kilka wyjaśniających uwag (rys. 1).

W większości wypadków obciążenie elektrowni jest zmienne w ciągu doby, jak również zależne od dni powszednich i świąt i pory roku. Stosunek obciążenia średniego do obciążenia najwyższego nazywamy spółczynnikiem obciążenia elektrowni.



Rys. 1.

Zmiana obciążenia w czasie bywa różna dla różnych działów przemysłu. Przeto jeżeli jedna elektrownia zasila energją przedsiębiorstwa o różnym charakterze obciążenia, okaże się, że największe obciążenie elektrowni będzie mniejsze od sumy największych obciążeń poszczególnych przedsiębiorstw.

Tę okoliczność, polepszającą spółczynnik obciążenia elektrowni wyzyskują naogół pojedyńcze elektrownie i ich zespoły.

Dla pokrycia zapotrzebowania energji w każdej chwili, elektrownia winna utrzymywać w ruchu pewną ilość maszyn, nigdy jednak nie bywa tak, aby obciążenie ściśle odpowiadało sumie mocy czynnych maszyn. Nie może to mieć miejsca dla tego, że ogólną moc będących w ruchu maszyn można zmieniać jedynie skokami, i moc ta winna być zawsze większą od odpowiedniego obciążenia, aby można było dostosowywać się do raptownych zmian w obciążeniu i zapewnić w ten sposób elastyczność całego systemu.

Spółczynnik wyzyskania maszyn będących w ruchu (stosunek między mocą średnią—czyli obciążeniem średniem i mocą największą maszyny) będzie tem wyższy, im więcej przedsiębiorstw elektrownia zasila jednocześnie, gdyż wtedy będą mniejsze wahania obciążenia, a więc spółczynnik ten naogół będzie większy dla dużych elektrowni, a tembardziej większy w wypadku połączenia kilku elektrowni w jeden zespół o wspólnej sieci.

Oszczędności wypływające z lepszego spółczynnika wyzyskania maszyn polegają nie tylko na zmniejszeniu kosztów kapitału, lecz również na zredukowaniu kosztów bezpośrednich, a więc przedewszystkiem kosztów paliwa, którego

zużycie na jednostkę pracy bywa najmniejsze, gdy maszyny pracują przy normalnem obciążeniu. Również sprawność maszyn elektrycznych zmniejsza się silnie przy zmniejszeniu się obciążenia poniżej normalnego.

Wreszcie oprócz dwuch powyżej zaznaczonych spółczynników doniosłą rolę odgrywa wielkość mocy maszyn rezerwowych.

Często pewna określona wysokość rezerwy jest wymaganą przez niektórych odbiorców, a nie może ona być w żadnym wypadku mniejszą od mocy największej jednostki będącej w ruchu.

Należy zaznaczyć, że nawet najprzezorniejsze zastrzeżenia w tej dziedzinie w kontraktach z elektrownią nie usuwają dla odbiorcy elementu ryzyka, gdy chodzi o zasilanie energją przedsiębiorstwa tylko z jednego zakładu, gdyż w wypadkach jakiejś ogólnej katastrofy, naprzykład pożaru elektrowni, nie wiele pomoże, czy kontrakt zobowiązuje elektrownię mieć 20%, czy też 40% rezerwy.

Zresztą wchodzą tu w rachubę dwa sprzeczne czynniki, a mianowicie: zapewnienie ciągłości ruchu drogą zwiększenia wielkości rezerwy pociąga, jako konsekwencję, zwiększenie kapitału zainwestowanego w elektrowni, a więc zwiększenie cen prądu, tak że konieczność wyboru między wysokiemi taryfami i niepewnością w dostawie prądu zmusi odbiorcę dobrze się namyślić, czy warto tak drogą ceną zabezpieczać się od możliwych, ale niekoniecznie mających powstać, przerw w eksploatacji.

Po zaznajomieniu się z temi charakterystycznemi cechami odnoszącemi się do gospodarki każdej elektrowni możemy z łatwością wyszczególnić korzyści, wypływające z równoległej pracy kilku elektrowni.

1) Wobec połączenia na wspólną sieć większej ilości odbiorców o różnym charakterze polepsza się spółczynnik obciążenia.

2) Wobec możności przerzucania obciążenia z jednej elektrowni na inne można dostosować znacznie dokładniej obciążenie całego ugrupowania do ogólnej mocy będących w ruchu maszyn.

3) Wobec zwiększenia ilości odbiorców wahania obciążenia (np. wskutek przyłączenia lub wyłączenia części obciążenia) są znacznie mniejsze w wypadku elektrowni połączonych, niż w wypadku ich samodzielnej eksploatacji. Ta okoliczność umożliwia lepsze dostosowanie obciążenia do mocy czynnych maszyn, a więc zwiększa ich spółczynnik wyzyskania.

4) Dzięki połaczeniu kilku elektrowni można znacznie zmniejszyć ogólną moc maszyn rezerwowych, zaś okoliczność, że maszyny rezerwowe znajdują się w różnych elektrowniach, zabezpiecza w tak wysokim stopniu ciągłość dostawy prądu, że nie może być pod tym względem żadnego porównania z pracą jednego tylko zakładu. Dla ilustracji wystarczy następujący przykład:

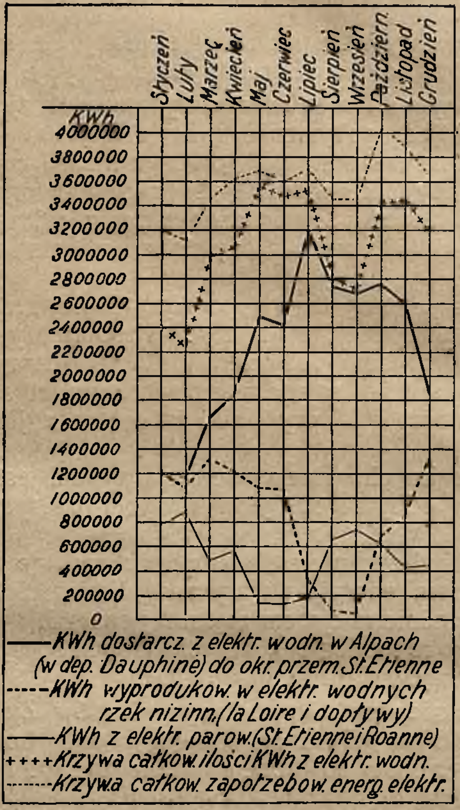
W jednej z Niagarskich elektrowni w kwietniu ubiegłego roku w ciągu jednego dnia wskutek katastrofy zostały uszkodzone maszyny o ogólnej mocy przeszło 100.000 kW i dzięki połączeniu tej elektrowni wspólną siecią z innemi elektrowniami w ciągu kilkunastu minut przerzucono obciążenie elektrowni uszkodzonej na inne zakłady tej grupy.

5) Wobec wspólnej eksploatacji mogą być zastosowane jednostki o znacznie większej mocy, niżby to było możliwe przy odrębnej pracy elektrowni.

Aby ocenić jakie pod tym względem mogą być osiągnięte oszczędności w kosztach inwestycyjnych elektrowni wystarczy zestawić ceny maszyn różnej mocy i przypomnieć, że obecnie nie przedstawia się trudnem wykonanie turbin parowych i transformatorów o mocy 60.000 kVA (p. ciekawy artykuł w kwestji cen maszyn Revue Générale de l'Électricité 1921. Tom IX. str. 98).

6) Gdy wchodzą w grę elektrownie o różnym rodzaju napędu mogą być osiągnięte wielkie korzyści w drodze odpowiedniego podziału obciążenia pomiędzy niemi. Na cenę prądu składają się bowiem bezpośrednio koszty ruchu i koszty pośrednie zależne od zainwestowanego kapitału; wobec tego, gdy chodzi o pokrycie obciążenia szczytowego wskazanem jest zastosowanie możliwie tanich urządzeń chociażby ze względnie dużem zużyciem paliwa na jednostkę pracy. Naodwrót, dla stałego obciążenia najczęściej więcej nadają się elektrownie, w których wytwarzanie prądu połączone jest z małemi kosztami bezpośredniemi, pomimo że to nawet bywa często połączone ze znacznemi kosztami inwestycyjnemi na jednostkę mocy, jak to jest naprzykład z elektrowniami wodnemi.

7) Gdy chodzi specjalnie o elektrownie wodne, bardzo często zdarza się, że różne elektrownie mają okres wielkiej wody w różnych porach roku. Dzięki temu charakter obciążenia dla całej grupy elektrowni wodnych może znacznie się polepszyć i moc elektrowni rezerwowych potrzebnych dla pomocy w okresach małej wody może być zmniejszona.



Rys. 2.

Odnosi się to również do wypadku, gdy chodzi o wyzyskanie elektrowni wodnych, położonych na zbiornikach powodziowych, pracujących z innemi elektrowniami wodnemi o zmiennym dopływie wody. Wybudowanie linji wysokiego napięcia Dauphiné Centre we Francji, łączącej elektrownie wodne francuskich Alp z elektrowniami wodnemi środkowej Francji, oparte jest na różnicy charakterystyki wyzyskanych rzek (rys. 2).

Aby dowieść na realnym przykładzie korzyści wypływających z równoległego łączenia elektrowni, wystarczy wskazać na pracę zespołu 7 elektrowni przemysłowych, położonych w Belgji między Flemalle i Liège wzdłuż rzeki Meuse.

Elektrownie te są położone w bliskiem sąsiedztwie, tak że odległość między krańcowemi punktami sieci wynosi zaledwie 12 kilometrów; zastosowane jest napięcie 6.000 woltów przy 50 okresach. Przykład ten więc nadawał by się bardzo do naśladowania w naszem Zagłębiu Węglowem, gdzie na niewielkiem względnie obszarze mamy znaczną ilość elektrowni przemysłowych.

(*d. c. n.*).

Elektrownie a odbiorcy prądu.

Podał **B. Szapiro.** Kraków.

Elektrownie publiczne posiadają monopol sprzedawania prądu na obszarze, na który rozciąga się ich koncesja („uprawnienie“ podług terminologji polskiej Ustawy elektrycznej z dnia 21 marca 1922). Konsumentów broni od możności nadużywania monopolu i nadmiernych cen prądu taryfa maksymalna, ustalona w warunkach koncesji Ostateczną obronę znajduje większy konsument w możności wybudowania własnej elektrowni dla własnej potrzeby lub też nawet dla grupy sąsiadujących ze sobą domów lub zakładów, do których można doprowadzić prąd, nie krzyżując ulic lub dróg. To też przed wojną więksi odbiorcy prądu uzyskiwali naogół od elektrowni zawarowaną specjalnemi umowami znacznie niższą taryfę niż przewidziana w koncesji, a zabiegliwe i dbające o swój rozrost elektrownie czyniły ulgi i ustępstwa również i drobnym odbiorcom lub pewnym ich kategorjom. Stosunki więc naogół układały się pomyślnie i mało dawały powodów do skarg i zatargów.

Gorzej stały sprawy tylko w Kongresówce i wcgóle na ziemiach dawniej rosyjskich. Nie było tam samorządów gminnych, o udzielaniu zaś wszelkiego rodzaju koncesyj i ustalaniu ich warunków decydowali nie przedstawiciele zainteresowanej ludności lecz „stosunki“ i łapówki. To była jedna z przyczyn, dla których warunki koncesji były naogół dla konsumentów gorsze, a ceny prądu wyższe aniżeli w Niemczech lub Austrji. Przy rewizji taryf należy też okoliczność tę uwzględnić i potrzebne poprawki wprowadzić.

Stosunki, lepiej lub gorzej w tej dziedzinie ułożone, zostały całkowicie zburzone w czasach wojny, a zwłaszcza w okresie dewaluacji pieniądza po wojnie. Był okres, kiedy elektrownie otrzymywały za prąd pieniądz zdewaluowany w ilości przewidzianej przez taryfy przedwojenne, ułożone dla pełnowartościowego pieniądza. Oczywiście, że taki stan rzeczy groziłby rychłem bankructwem wszystkim elektrowniom. Przez dobrowolne umowy elektrowniom udawało się nieraz jednak uzyskiwać podwyższenie cen, a później zjawiła się „Ustawa o zmianie cen za dostarczanie energji elektrycznej“ z dnia 15 lipca 1920 r. (Dz. Ustaw № 70 poz. 466).

Na skutek ustawy elektrownie otrzymały możność żądania perjodycznych podwyżek ceny prądu stosownie do wzrostu kosztów produkcji, a nowe taryty były ustalane przez zwoływane w tym celu przez strony Komisje Rozjemcze lub przez Komisję Rzeczoznawców przy Min. Przemysłu i Handlu.—Pomimo, że elektrownie, posiadając swoją organizację—Związek Elektrowni Polskich,—były znacznie lepiej uzbrojone do turniejów w Komisjach Rozjemczych aniżeli działajacy w rozsypkę konsumenci, jednakże w ciągu kilku lat rozlegały się ze strony elektrowni narzekania na niskie ceny prądu.

Stosunki się zmieniły w ciągu roku 1923, gdy w okresie ogromnej dewaluacji zatraciło się pojęcie wartości pieniądza i płaciło się każdą żądaną cenę za nabywane dobra. W tym okresie udało się elektrowniom tak wyśrubować ceny prądu, że, gdy waluta się ustaliła, okazało się w wielu wypadkach, że cena prądu, odbieranego z centralnej dużej elektrowni, przekracza znacznie koszta energji elektrycznej, produkowanej we własnej małej, a więc z natury rzeczy nieekonomicznej elektrowni.

W rezultacie nie tylko nowi więksi konsumenci zaczęli unikać przyłączania się do elektrowni, ale wielu dawnych odbiorców zaczęło zrywać stosunki z elektrowniami. Zaczęto uruchamiać stare, od wielu lat odstawione maszyny parowe, motory naftowe lub benzynowe, a nawet — pomimo powszechnego braku kapitałów i wysokiej stopy procentowej — inwestuje się znaczne kwoty na budowę nowych własnych elektrowni o znacznej nieraz wielkości. A to się widać opłaca i kapitał inwestowany szybko się amortyzuje wobec wielkich sum, które trzeba było płacić za prąd, otrzymywany z publicznych elektrowni. Znane nam są dość liczne wypadki tego rodzaju w różnych punktach kraju, a że zjawisko to musi być dość rozpowszechnione, widać choćby z tego, że w ostatnich czasach, jak nas zapewniano, wzmogło się u nas silnie zapotrzebowanie na motory Diesla!

Gdy na Zachodzie widzimy wszędzie olbrzymi postęp elektryfikacji, coraz większą koncentrację wytwarzania energji elektrycznej, kasowanie wielu nie tylko prywatnych lecz i dużych publicznych elektrowni celem przyłączenia się do wielkich sieci okręgowych lub krajowych [1]), u nas widzi się—zamiast postępu — uwstecznienie stosunków, pomnożenie liczby drobnych wytwórni prądu, zużywających oczywiście znacznie więcej paliwa na jednostkę energji niż duże nowoczesne elektrownie. Jest to nietylko krzywda dla jednostek, dla poszczególnych odbiorców, lecz zarazem marnotrawienie dobra społecznego, cofanie w rozwoju ważnej dziedziny życia, u nas i bez tego bardzo zaniedbanej. Nawet w dziedzinie oświetlenia elektrycznego mieszkań które w czasie wojny z powodu braku nafty poczyniło znaczne postępy, widać cofanie się biedniejszych konsumentów, którzy nie mogą podołać wysokim cenom prądu. Jednocześnie większość elektrowni boryka się z trudnościami finansowemi lub na nie narzeka.

Jakie stąd wyjście? I tu, jak w wielu innych dziedzinach wyjście dla elektrowni nie leży po drodze najmniejszego oporu, po drodze podnoszenia cen prądu do norm, przekraczajacych zdolność płatniczą wielu odbiorców, oraz ponad granicę kosztów wytwarzania prądu przez odbiorców na swój własny użytek. Rozwój i byt elektrowni zależy od postępu technicznego, od udoskonalenia organizacji i urzadzeń, które pozwoli na znaczne obniżenie cen prądu, dając zarazem możność ciągnienia normalnych zysków.

Niestety brak statystyki ruchu naszych elektrowni uniemożliwia dokładne wejrzenie w ich gospodarkę. Można o niej wnioskować jedynie na podstawie dorywczych spostrzeżeń własnych, urywkowych danych statystycznych, a przedewszystkiem na podstawie zaznaczonych objawów cofania się odbiorców. Związek Elektrowni istnieje już 5 lat. a dopiero niedawno (w roczniku swym „Gospodarka elektryczna w Polsce“ za rok 1923) dał próbę ułamkowej statystyki. Tylko 2 znajdujemy tu rubryki, z których można wyciągnąć pewne wnioski o gospodarce.

Statystyka podaje dla 48 elektrowni „stopień wyzyskania mocy“, to jest stosunek wytworzonej w ciągu roku energji elektrycznej do tej ilości energji, którą elektrownia mogłaby wytworzyć. gdyby wszystkie jej maszyny pracowały 24 godzin na dobę w ciągu całego roku z pełnem obciążeniem.

Na koszta wytwarzanego prądu elektrycznego składają się trzy składniki: 1) koszta paliwa, smarów i wogóle materjałów eksploatacyjnych, które to koszta są mniej więcej proporcjonalne do ilości wytworzonej energji, 2) koszt robocizny, pensje urzędników, ubezpieczenia i t. d. oraz 3) koszta kapitalistyczne, t. j. amortyzacja i oprocentowanie wyłożonego na budowę elektrowni kapitału. Przed wojną te 3 składniki w przeciętnych dobrze urządzonych i racjonalnie prowadzonych elektrowniach w jednakowej mniej więcej mierze składały się na koszt własny wytworzonej energji elektrycznej, t.j. każdy z trzech składników stanowił ok. jednej trzeciej części kosztów produkcji. Oczywiście im gorzej wyzyskane są maszyny, t. j. im mniejszy jest stopień wyzyskania mocy elektrowni, tem większym ciężarem stają się koszta kapitalistyczne, których kwota roczna pozostaje prawie bez zmiany niezależnie od tego, czy elektrownia pracowała z dużem obciążeniem i wytworzyła w ciągu roku np. 10 miljonów kWh (kilowatgodzin) czy też maszyny pracowały mało i wytworzyły tylko miljon kWh. W pierwszym więc wypadku koszta kapitalistyczne na każdą wytworzoną kWh będą 10 razy mniejsze niż w drugim. Tak samo koszt robocizny i pensji na kWh będzie tem mniejszy im lepszy będzie stopień wyzyskania mocy.

Wobec tego każda racjonalnie prowadzona elektrownia dąży do tego, by sprzedać jak największą ilość energji elektrycznej i mieć różnorodnych odbiorców, którzy będą brali

[1]) Państwowe elektrownie Saksonji zasilają już obecnie ze swej sieci dalekonośnej wysokiego napięcia (100 000 V) połowę wszystkich elektrowni publicznych kraju, dostarczając im energję elektryczną w ilości ćwierć miljarda kilowatogodzin rocznie.

prąd w różnych godzinach dnia i dadzą elektrowni możność mniej więcej równomiernego obciążenia w ciągu całej doby lub znacznej jej części. Elektrownia bowiem, pracująca tylko na światło, będzie z natury rzeczy źle wyzyskiwała swe urządzenia, gdyż tylko w godzinach wieczornych maszyny będą dobrze obciążone, w ciągu zaś większej części doby obciążenie będzie małe, a nawet nie będzie go wcale. To też elektrownie starają się przedewszystkiem o przyłączenie możliwie dużej ilości elektromotorów, a także różnych przyrządów elektrycznych do użytku domowego, dbają też specjalnie o takich konsumentów, którzy korzystają z oświetlenia w ciągu dużej ilości godzin na dobę (kina, teatry, kawiarnie i t. p.)

Co do naszych elektrowni statystyka wykazuje, że mamy elektrownie ze stopniem wyzyskania mocy tylko 6 — 7% (Tarnopol, Konin, Ozorków), a więc takie, które wytwarzają 15—16 razy mniej aniżeli mogłyby wytworzyć przy całkowitem idealnem wyzyskaniu swoich urządzeń. (Oczywiście takie całkowite wyzyskanie jest już niemożliwe z tego względu, że elektrownia musi posiadać pewną rezerwę). Wogóle zaś 36 elektrowni na 48 objętych tą statystyką wykazują stopień wyzyskania od 6% do 25%, a dzieje się tak pomimo, że w czasie wojny wzrosła znacznie ilość odbiorców, a urządzenia nie były przeważnie powiększane i elektrownie w godzinach maksymalnego obciążenia pracują często bez rezerwy. Największy stopień wyzyskania mocy wykazuje Białystok—43%, poczem idzie Łódź—38% i Warszawa—29%.

Zły stopień wyzyskania mocy olbrzymiej większości naszych elektrowni przyczynia się oczywiście w dużym stopniu do podnoszenia cen prądu, hamując rozwój elektryfikacji. Jakie są przyczyny złego i jakiemi zarządzeniami dałyby się usunąć, można oczywiście ustalić tylko przez szczegółowe zbadanie każdego poszczególnego wypadku. Działa tu zapewne obok nieekonomicznych urządzeń, czyniących produkcję elektrowni drogą i niedostępną, także brak zabiegliwości i propagandy, prowadzonej dla zdobywania pożądanych odbiorców.

Z liczb, mogących dać pojęcie o pracy elektrowni, znajdujemy jeszcze w statystyce Związku dane o rocznych stratach energji w 57 elektrowniach. Okazuje się, że tylko 6 elektrowni wykazuje straty poniżej 10°/₀, a znajdujemy tam 2 elektrownie, wykazujące stratę 48 i 42°/₀, czyli prawie połowa energji idzie na marne. Nawet jedna z największych w Polsce — po za Górnym Śląskiem — elektrowni o nowoczesnych zdawałoby się urządzeniach (Warszawa) wykazuje roczną stratę energji 17%. Oczywiście straty te opłacane są przez konsumentów w wyższej cenie prądu. Pozatem konsumenci ponoszą jeszcze stratę dodatkową z powodu dużych, przekraczających dopuszczalne normy wahań napięcia w sieci, które powodują szybsze przepalanie się żarówek i źle wpływają na działanie motorów.

O innych szczegółach pracy naszych elektrowni statystyka wiadomości nie zawiera. Ale sądząc z danych przytoczonych oraz chociażby z narzekań obu stron, t. j zarówno elektrowni jak i odbiorców, należy przypuszczać, że gospodarka jest w wielu wypadkach niezadawalniająca i kosztowna. Duża poprawa stosunków da się zapewne nieraz osiągnąć już przez odpowiednie zarządzenia organizacyjne i techniczne, bez znacznych kosztów inwestycyjnych. Przeważnie jednak niezbędną się niezawodnie okaże przebudowa lub rozbudowa urządzeń, ale tego rodzaju inwestycje szybko się zwrócą, a wcześniej czy później zrobione być muszą.

By to się stało szybko, o to zabiegać muszą zarówno zarządy miast, jako przedstawiciele konsumentów i poszczególni więksi odbiorcy. Wspomniana „Ustawa o zmianie cen“ nadaje elektrowniom prawo żądania powiększenia ceny prądu celem ochronienia przedsiębiorstw elektrycznych od poważnych wstrząśnień ekonomicznych. W motywach do projektu tej Ustawy wyraźnie jednak zastrzeżono, że mowa jest tylko o wstrząśnieniach, „wynikłych nie wskutek - co zastrzedz bezwarunkowo należy – nieumiejętnego lub zgoła szkodliwego prowadzenia przedsiębiorstwa“. Konsumenci mają również prawo żądać obniżenia cen (art. 9). Przytem „Instrukcja dla Komisyj Rozjemczych i Komisyj Rzeczoznawców“ z dnia 13 sierpnia 1921 zaznacza: „Wskazane jest, aby strony a w szczególności elektrownie jaknajdokładniejszy materjał dowodowy Komisji przedstawiały“, poczem wyliczone są dane, dające obraz sposobu prowadzenia elektrowni, i wykaz kosztów eksploatacji. Żadną zatem tajemnicą handlową elektrownie przy tych roztrząsaniach zasłaniać się nie mogą.

Ostry kryzys „sanacyjny“ zmusza wszystkie przedsiębiorstwa do ścisłej kalkulacji, do zredukowania kosztu wszystkich tych składników, które nadmiernie podnoszą koszta produkcji. Minęły te czasy, kiedy fabryka, pobierając prąd z elektrowni publicznej, płaciła każdą żądaną cenę, wynagradzając sobie ten wydatek podnoszeniem ceny swych wyrobów. Obecnie każde przedsiębiorstwo, które chce istnieć, musi tanio produkować i tanio sprzedawać. Nie może też fabryka płacić za prąd drożej, aniżeli wypadłby koszt własnej produkcji prądu we własnej elektrowni. Musi wobec tego nastąpić gromadna rewizja taryf naszych elektrowni.

Ceny prądu należy ustalić o takiej wysokości, jaka wypadnie — przy danej wielkości i danych warunkach pracy każdej elektrowni—z kosztów produkcji przy racjonalnej gospodarce i ekonomicznej eksploatacji, z uwzględnieniem normalnego zysku i normalnych kwot amortyzacyjnych. — Że przy dotychczasowej gospodarce jakaś elektrownia wykazuje straty lub zmuszona jest wyznaczać wysokie ceny prądu, jest — zgodnie z duchem Ustawy o z zmianie cen — rzeczą zgoła obojętną. Trzeba przeprowadzić całą kalkulację w przypuszczeniu istnienia dobrej gospodarki. Byłoby też błędnem branie wprost za normę ceny prądu przed wojną. Już wskazaliśmy, że ceny te w Kongresówce były często wygórowane. Pozatem zmieniły się warunki, zmienił się stosunek wzajemny kosztów trzech składników, które stanowią, jak widzieliśmy, o cenie prądu. Nastała też wobec zubożenia Europy konieczność najbardziej oszczędnego gospodarowania. Zarazem postęp techniczny ostatniego dziesięciolecia pozwala na potanienie produkcji. Trzeba również uwzględnić to, że niejedna elektrownia spłaciła zdewaluowanym pieniądzem długi inwestycyjne, wojenne i przedwojenne, i pozbyła się zupełnie wierzycieli. Niema żadnego uzasadnienia, by zyski z tego przypadały przedsiębiorstwu, korzystającemu z praw monopolu, nie zaś ogółowi konsumentów. Jednem słowem rewizja taryf wymaga wszechstronnego rozważenia całokształtu stosunków każdej poszczególnej elektrowni i jaknajrychlej powinna być dokonana, zarówno w interesie szerokich sfer odbiorców prądu jak i całej gospodarki społecznej, wymagającej największej ekonomji i postępu technicznego.

Rozdźwięki pomiędzy elektrowniami a odbiorcami prądu powstały w latach ostatnich również w Niemczech. Lecz tam z jednej strony pracują niezmordowanie elektrownie nad potanieniem produkcji, doskonaląc swą organizację i nie ustając w wprowadzaniu ulepszeń technicznych. Z drugiej strony odbiorcy prądu,—przyzwyczajeni do działania organizacyjnego, rozumiejący, że działając w pojedynkę konsument bezsilny jest wobec producenta, — potworzyli liczne Związki odbiorców prądu (Stromabnehmerverbaende), które prowadzą walkę o obniżenie taryf. U nas odbiorcy, zasobniejsi i lepiej umiejący kalkulować, odłączają się od elektrowni i wytwarzają sobie sami prąd dla własnej potrzeby, uwsteczniając gospodarkę elektryczną, która iść powinna w kierunku jaknajwiększej koncentracji w wytwarzaniu energji elektrycznej. A szeroki ogół konsumentów złorzeczy — i płaci!

O stosunkach panujących w tej dziedzinie w Niemczech dają pojęcie przytoczone w prasie elektrotechnicznej niemieckiej dane o cenie prądu w 27 miastach z ilością mieszkańców ponad 100.000: przeciętna cena prądu (zwykła taryfa dla światła) przed wojną wynosiła 42,1 zł. fen. za kWh, w połowie marca zaś r. b. — 48,5 zł. f. t. j. o 15,2% więcej, przyczem miasta Norymbergja i Magdeburg zachowały cenę przedwojenną — 40 i 45 fen., — a 6 miast — Hamburg, Monachjum, Drezno, Hannover, Brema i Kilonia — obniżyły cenę prądu o 2,5—32,7%, a ceny prądu w tych miastach wynoszą 35—50 f. Od marca ceny uległy niezawodnie znacznemu obniżeniu. Wiemy np., że elektrownie berlińskie wprowadziły od kwietnia nowa kombinowaną taryfę, pg. której odbiorca używający całego swego urządzenia elektrycznego przez 600 godz. rocznie płaci już tylko 25 f. za kWh, a przy 1000 godzinach – 22,2 f. i t. d. Są to ceny 2 razy niższe niż w naszych miastach.

Co prawda największe nawet nasze elektrownie (poza G. Śląskiem) są to liliputy w porównaniu z berlińskiemi,

a przytem Berlin ma jednakowe prawie obciążenie w ciągu całego dnia bez wielkich skoków i spadków. Ale za to warunki pracy elektrowni w Niemczech są po wojnie nader ciężkie. W końcu stycznia cena węgla o 80% była wyższa niż przed wojną, a przytem elektrownie nie zawsze mogą otrzymać taki węgiel, na jaki są urządzone. Wprawdzie urzędnicy otrzymywali połowę tylko pensji przedwojennej, a robotnicy płacę taką samą jak przed wojną, ale przepisy demobilizacyjne niemieckie zmuszały do zatrudniania dużej ilości inwalidów i wogóle dawnych urzędników, co bardzo podnosiło koszta administracyjne. Nader wysokie podatki, frachty, portorja etc. także dają się mocno we znaki. Pomimo to dzięki sprawności organizacyjnej i nieustannej pracy technicznej elektrownie niemieckie, pod naciskiem wspomnianych Związków Odbiorców — zdołały utrzymać ceny prądu na poziomie nie wysokim, wciąż obniżanym.

Ciągła praca nad potanieniem produkcji prądu odbywa się nietylko w Niemczech, zmuszonych do tego przez ciężary, które na nie nałożyła wojna i jej skutki, ale bogate i jeszcze wzbogacone na wojnie Stany Zjednoczone pracują również w tym samym kierunku, chociaż mogłyby zażywać słodkiego far niente. Tam od końca 1914 do września 1923 r. ceny prądu obniżyły się o 5,1%, pomimo że w tym okresie cena żywności podniosła się o 49% a ubrania o 77%. Ceny zaś żywności i ubrania decydują o cenie robocizny, która w ogromnej mierze wpływa na cenę węgla i stanowi także bezpośrednio conajmniej o trzeciej części kosztu prądu elektrycznego.

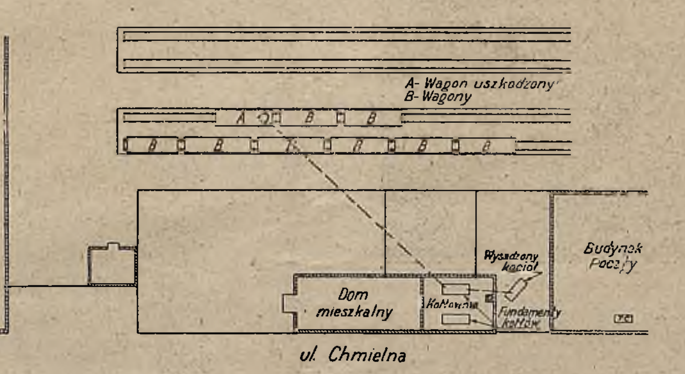
Nasze elektrownie, jeżeli chcą istnieć i rozwijać się, jeżeli stać się mają czynnikiem postępu elektryfikacji, muszą iść tą samą drogą sprawności organizacyjnej i doskonaleń technicznych.

Wybuch kotła parowego na st. Warszawa Gł. dn. 26 września 1924 r.

Podał **St. Felsz**, inżenier-technolog.

Na stacji osobowej Warszawa Główna, w pobliżu ulicy Chmielnej, przy dworcu odjazdowym, była postawiona niewielka kotłownia do ogrzewania dworca i pociągów przygotowanych do odjazdu.

Stały tam obok siebie dwa kotły, zdjęte z parowozów. Powierzchnia ogrzewalna każdego z nich wynosiła około 90 m^2. Oba kotły pracowały w zimie na ciśnienie 8 *at* a w sezonie letnim stały bezczynnie. Oprócz nich był trzeci niewielki pionowy kocioł pomocniczy na sezon letni do sprężania powietrza.



Kocioł parowozowy prawy (licząc ze stanowiska palacza, por. plan) był ustawiony wcześniej, lewy zaś № 416 — później, w r. 1922, po wykonaniu naprawy w Warsztatach kolejowych. Zbudowany on był w r. 1892 w Belgji w zakładach Cockerill'a.

Kocioł ten, podpalony dla próby, dnia 26 września r. b. o godz. 7 m. 10 rano wybuchnął, roznosząc kotłownię. Zabity został palacz, ciężko ranna przechodząca ulicą uczennica, która zmarła w szpitalu i lżej poszwankowanych zostało kilka osób. Oba pozostałe kotły i murowany komin, pozostały na miejscu. Żelazny komin małego kotła został pochylony.

Kocioł, który wybuchł, został przełamany: walczak ze ścianą sitową od paleniska i płomieniówkami rzucony został dymnicą przed siebie ukośnie na prawo, uderzył bokiem dymnicy w podstawę murowanego komina i przekoziołkował się na dymnicy.

Palenisko z wyrwanemi wewnętrznemi (ogniowemi) ścianami bocznemi rzucone zostało do góry, w tył, na lewo i wpadło do wnętrza stojącego wagonu osobowego, przebijając dach wagonu. W locie zostało ono odwrócone w kierunku przeciwnym do swego ustawienia (patrz plan ogólny i rys. 1, 2 i 3).

Ogniowe boczne ściany paleniska (miedziane) składały się każda z dwóch podłużnych pasów, złączonych jednym szeregiem nitów. Na obu górnych pasach u ściany sitowej było jeszcze po łacie.

Prawa dolna blacha paleniska znalazła się w samym kanale popielnikowym (rys. 1 strona prawa) — wygięta w formie falistej (rys. 4).

Prawa górna — obok kanału na lewo, przegięta w trójkąt (rys. 1).

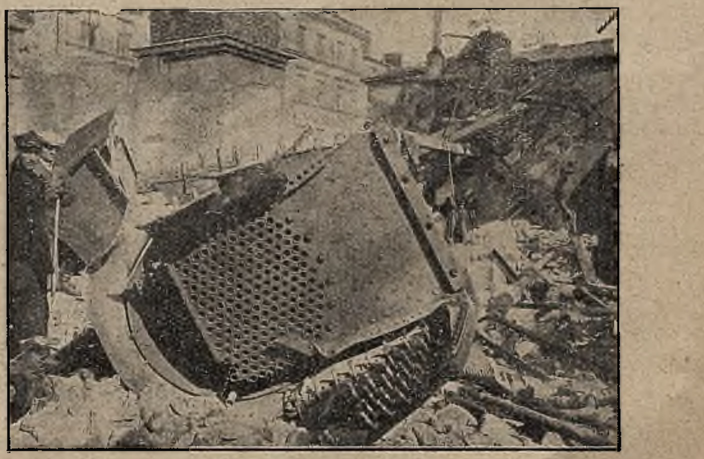
Prawa górna łata pozostała przy ścianie sitowej u walczaka (rys. 5 i 6). Nosi ona na sobie ślady początkowego przegięcia do paleniska, a następnie odgięcia przez uderzenie w dolną część, wskutek czego została rozparta.

Lewa górna łata leżała na schodkach u wejścia pod popielnik.

Lewa górna blacha paleniska, przegięta w trójkąt, rzucona została naprawo w tył na ulicę Chmielną, a lewa dolna — wystrzelona na prawo na dach kamienicy przy ulicy



Rys. 1.



Rys. 2.

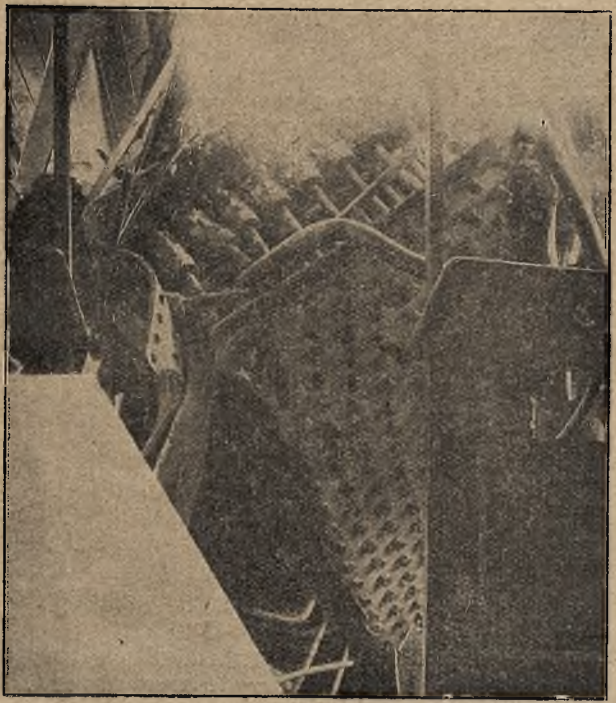
Chmielnej. Wszystkie te blachy zerwane zostały z rozpórek. Prawie wszystkie rozpórki pozostały na płaszczu zewnętrznym.

Położenie tych czterech blach ogniowych wskazuje na kolejność odrywania się.

Prawa dolna blacha oderwała się jeszcze w miejscu ustawienia kotła, prawa górna — gdy kocioł został uniesiony ku górze. Przez uderzenie o lewą ogniową ścianę, została

ona przegięta, straciła impet i opadła. Potem dopiero zerwane zostały lewe blachy ogniowe.

Obie dolne blachy zerwane zostały na nitowaniu u dolnego wieńca. Górne zaś — oderwały od sufitu ogniowego po zaokrąglonym pasie aż do brzeżnych bocznych ankrów, łączących sufit paleniska z podniebieniem płaszcza. Charakterystyczna jest różnica między zerwaniem sufitu po prawej i lewej stronie (patrz rys 7, prawy bok, na pierwszym planie). Po prawej stronie wyłamane brzegi sufitu są zagięte do paleniska, po lewej zaś wyprostowane tak, że tworzą zupełnie dokładnie przedłużenie pionowej płaszczyzny. Normalne łagodne zaokrąglenie sufitu z prawej strony zagięte zostało



Rys. 3.

jeszcze więcej, a z lewej strony — wyprostowane. To wskazuje na wyłamanie prawej ściany ogniowej przez wduszenie jej do paleniska po zerwaniu z zespórek (t. j. przez działanie sił poziomych) i na rozerwanie lewej ściany ogniowej (przed zerwaniem z zespórek) przez siły parcia pionowego na wieniec u dołu i podniebienie płaszcza u góry.



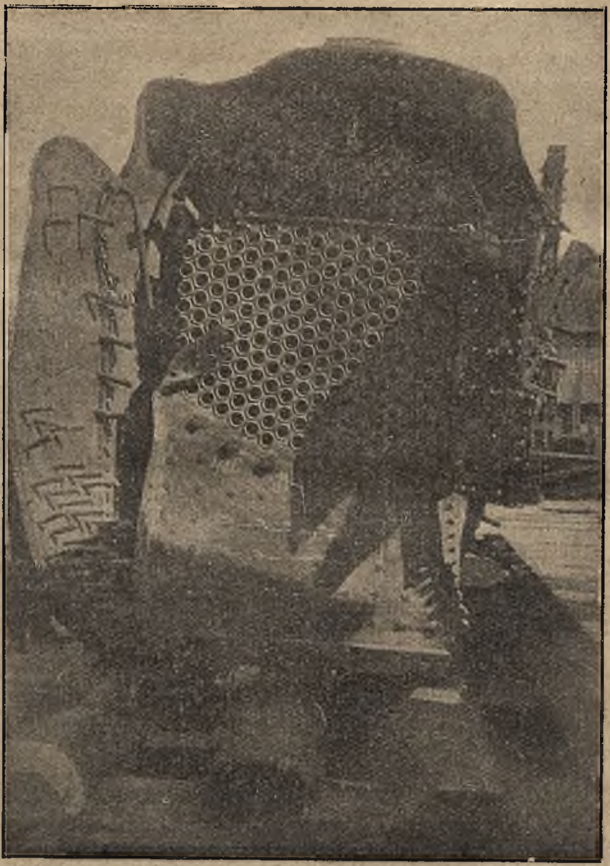
Rys. 4.

Ściana sitowa paleniska, która została przy walczaku, ma charakterystyczne przegięcie u dołu, (widoczne najlepiej na rys. 6). Lewy dolny róg jej został pociągnięty w stronę paleniska, podczas gdy prawy dolny róg został odgięty w stronę dymnicy. Gdyby walczak był odrywany od paleniska z obu stron, to dolna połowa ściany sitowej byłaby cała odgięta do paleniska (z obu stron). W danym wypadku zatem odrywanie nastąpiło tylko ze strony lewej. Odwrotne przegięcie prawego rogu może być objaśnione tylko ześrodkowaniem ogniska wybuchowego u dołu prawej strony paleniska, skąd po oderwaniu dolnej blachy ogniowej wraz z wieńcem pierwszy impet ciśnienia wybuchowego uderzył mimochodem w niezwiązany już róg ściany i odgiął go w stronę dymnicy.

Dopiero potem, kiedy impet ten dosięgnął dolnego wieńca paleniskowego z lewej strony i ściany sitowej dymnicy nastąpiło zerwanie lewych blach paleniska i ostateczne rozerwanie kotła.

Oczywiście rwanie kotła odbywało się bardzo szybko. Jednak ten moment dzielimy myślowo na części.

Przy walczaku pozostały również obie pierwsze (przednie) blachy paleniskowego płaszcza zewnętrznego (żelaznego). Z prawej strony blacha jest odgięta na 180° (rys. 2 i 6), podczas gdy z lewej strony odchylenie jej od położenia normalnego było znacznie mniejsze od 90° ponieważ w przeciwnym razie walczak, padając na nią zawinąłby ją lub odwinął na 180°. Tymczasem odgięcie jej od położenia normalnego jest bardzo niewielkie (rys. 2 i 5). Analogicznie odgięte zostały następne arkusze tych ścian, pozostałe przy oderwanem palenisku. Z lewej strony (rys. 7, dalszy plan) płaszcz zewnętrzny utrzymał się nietylko przy podniebieniu, ale i na złączeniu ze ścianą czołową i odchylony jest znacznie mniej, niż arkusz od strony prawej (rys. 7 — plan bliższy), zerwany z trzech boków.



Rys. 5

Jeśli zestawić odkształcenia paleniska i jego płaszcza w przekroju poziomym, to wypadnie schemat przedstawiony na rys. 8. Rzucają się tu w oczy jakby dwa ogniska wybuchowe *a* i *b*, od których odrywanie zespórek szło ku środkowi *c*, gdzie były one obsadzone najmocniej.

Należy jednak wziąć pod uwagę następujące okoliczności:

1) Dolna prawa ogniowa blacha stanęła w kanale popielnikowym końcem czołowym do góry, koniec zaś od ściany sitowej znalazł się na dole (rys. 1). Wyłamywanie więc tej blachy na dolnym wieńcu szło od miejsca *a* do *b*, a nie jednocześnie, ani tembardziej w kierunku odwrotnym.

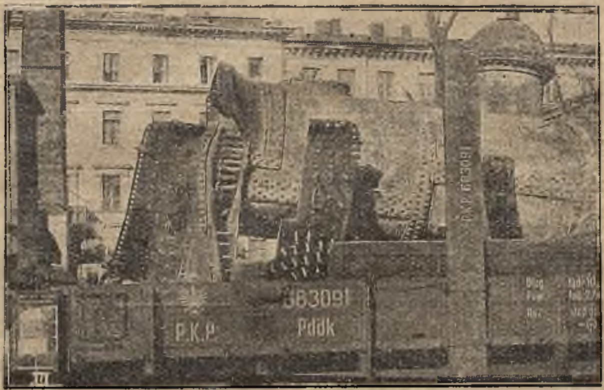
2) Oprócz śladów uderzenia na prawej łacie ogniowej widać jeszcze wyraźnie cały szeroki pas ścięcia zespórek na prawej ścianie zewnętrznego płaszcza na odgięciu czołowem, odpowiadającem miejscu *b* na schemacie (najwidoczniejsze

to jest na rys. 7 i 9). Silne zatem odgięcie zerwanego już płaszcza w miejscu „*b*“ mogło nastąpić dodatkowo od uderzenia lewej blachy ogniowej.

3) W miejscu pierwszego rozwarcia się kotła przed wybuchem powinny być największe odkształcenia.

Powyższe okoliczności i rozumowanie wskazują na miejsce „*a*“ schematu, jako na ognisko wybuchu, skąd ciśnienie wybuchowe rozszerzyło się na wszystkie strony kotła.

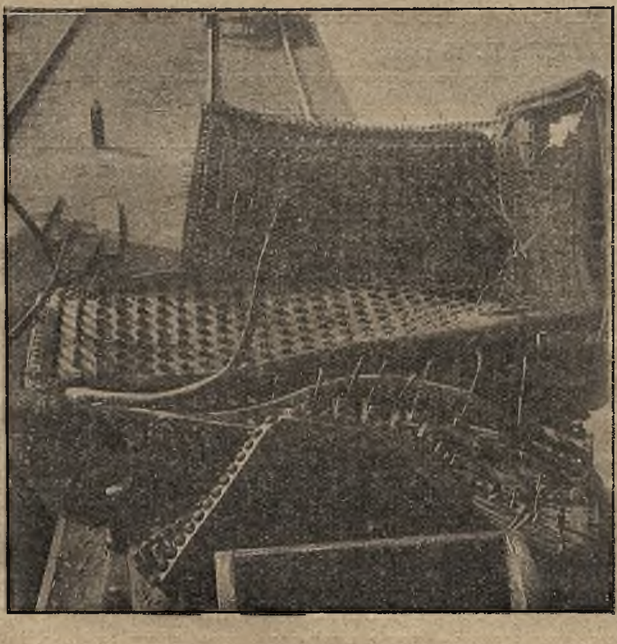
Zespórki w miejscu *b* trzymały słabiej, w miejscu *c* — mocno i oderwane zostały na końcu.



Rys. 6.

Po oderwaniu prawej blachy ogniowej górnej ciśnienie wybuchowe drogą najkrótszą między sufitem i podniebieniem przeszło na lewy bok paleniska; oderwana lewa górna blacha ogniowa uderzyła o obnażony już ze swojej blachy ogniowej prawy bok płaszcza, wskutek czego musiała zniżyć lot i opadła na ulicy Chmielnej. Od uderzenia — przegięła się w trójkąt.

Wystrzelona w końcu lewa dolna blacha ogniowa nie spotkała już przeszkody w locie i upadła na dach kamienicy.



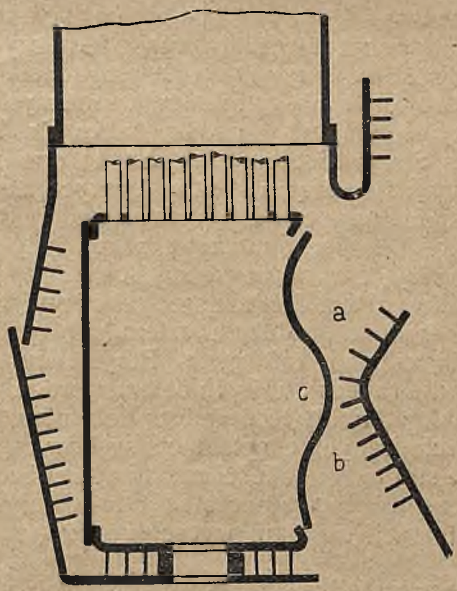
Rys. 7.

Ostateczne oderwanie się płaszcza paleniskowego nastąpiło w górze kiedy ciśnienie wybuchowe dosięgło ściany sitowej dymnicznej—na pionowym szwie lewej strony płaszcza, wskutek czego palenisko otrzymało ruch wirowy i postępowy—w tył i na lewo. Rozerwanie to nastąpiło po uniesieniu paleniskowej połowy kotła do góry na lewo od pierwotnego położenia, wskutek czego walczak otrzymał pchnięcie dymnicą naprzód i na prawo, a wskutek rozpędu obrotowego przy unoszeniu paleniskowej strony w górę — został przewrócony.

Taki najprawdopodobniejszy obraz kolejnych momentów wybuchu można odtworzyć, aby objaśnić dostrzeżone fakty, odkształcenia i określić miejsce pierwszego rozwarcia kotła.

Bezpośrednie określenie ogniska wybuchowego w danym wypadku jest prawie niemożliwe. Niepodobna ściślej odróżnić przyczyny od skutku. Stare naderwania są nieliczne i krótkie na miejscach, wyraźnie pociąganych przez siłę zewnętrzną.

Jest jedno naderwanie długie — na górnym załamie ściany sitowej paleniskowej, które na pierwszy rzut oka można byłoby wziąść za miejsce pierwszego rozwarcia.



Rys. 8.

Naderwanie to na długości około 70 *cm* utworzyło się od strony wodnej i jest tak głębokie, że od strony ognia trzymał tylko wąziutki pasek od 1 do 2 *mm*. Jednak przegięcie resztki załamu przy ścianie sitowej na lewym rogu (rys. 5) do góry a nie na dół, oraz oberwanie załamu przy prawym rogu na długości około 20 *cm* pod przykryciem sufitu (bez przegięcia w dół resztki załamu) wskazują niezbicie na to, że rozerwanie nastąpiło nie przez wklęśnięcie t. j. nie pod parciem ciśnienia normalnego, lecz wskutek odrywania sufitu paleniska wraz z podniebieniem — do góry i pociągania ściany sitowej wraz z dolnym wieńcem do dołu, t. j. przez ciśnienie wybuchowe.



Rys. 9.

Mamy więc tu nowe potwierdzenie tezy, że naderwania poprzeczne w kotłach na pasach ściskanych są względnie bezpieczne t. j. mogą przyczynić się do wybuchu tylko dodatkowo do przyczyny zasadniczej [1]).

Ponieważ 2 korki ochronne okazały się nienaruszone, sufit paleniska, choć pogięty, okazał się bez pikowanej poduszki a ściągi podniebienia wytrzymały ciśnienie wybuchowe — brak wody w kotle zostaje wykluczony.

Przyczyny pierwotnego rozwarcia się kotła wyjaśnia śledztwo.

---

[1]) Patrz: St. Felsz Naderwania poprzeczne w walczakach kotłowych. Przegląd Techniczny rok 1921 № 27-28.

Wybór lin wyciągowych do wydobywania ropy w Zagłębiu Borysławskiem.

Podał **Jan Wójcicki**, kierownik Instytutu Termicznego w Borysławiu Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

W Zagłębiu Borysławskiem, odpowiednio do spadku wydajności szybów ropnych, związanego ze spadkiem ciśnienia, panującego w pokładach roponośnych, staje się coraz bardziej aktualną — sprawa szukania nowych, tańszych sposobów wydobywania ropy z otworów wiertniczych. Jak dalece ważną jest ta sprawa, przedewszystkiem dla gospodarki państwowej, a następnie i dla przemysłu naftowego najlepiej wyjaśniają cyfry podane przez Dr. Tołwińskiego w buletynie Stacji Geologicznej Nr. 11 stwierdzające, na podstawie wyników osiągniętych w Ameryce, że pokłady roponośne eksploatowane w Borysławiu wydały dopiero 15% swej zawartości, a już są uważane za pokłady wyczerpane, nie przedstawiające wartości przemysłowej.

Zjawisko to tem dziwniejsze, że w tym czasie, kiedy w Ameryce średnia produkcja dzienna, przypadająca na 1 szyb, wynosi zaledwie 150 kg., w Borysławiu przerywa się eksploatowanie szybów, których dzienna produkcja jest wyższa od 3 000 kg. Fakty te świadczą dobitnie o tem, że pod względem technicznym, eksploatacja szybów ropnych w Borysławiu nie stoi na wysokości zadania i że obecny stan należałoby raczej uważać za początek nowego okresu — racjonalnej eksploatacji rzekomo wyczerpanych pokładów roponośnych.

Nie ulega wątpliwości, że obecny sposób wydobywania ropy, polegający na czerpaniu zapomocą tłoka zawieszonego na linie i poruszanego niemal wyłącznie przez maszynę parową, traci rację bytu wraz ze zmianą warunków w jakich został wprowadzony w użycie. Pomimo to należy wyzyskać wszelkie środki prowadzące do obniżenia kosztów wydobycia ropy, nie czekając zanim przemysł znajdzie i przyswoi sobie racjonalniejszy sposób eksploatacji.

Masy te dla szybu o głębokości = 1 300 m. są obecnie następujące:

1) średni ciężar liny $= \frac{1\,300\ m \times 1.15\ kg/m}{2} = 745\ kg.$

2) waga warsztatu (nożyc, obciążnika i tłoka) = 250 „

3) „ płynu nagromadzonego na tłoku średnio . . . . = 85[1] „

Razem . . 1 080 *kg.*

Z zestawienia widać, że wydobywany płyn stanowi wagowo zaledwie 8% mas wchodzących w grę, a tem samem praca użyteczna — zużyta na wydobycie płynu — stanowi zaledwie 8% pracy ogólnie wykonanej podczas jednego wyjazdu. Stąd pochodzi to wielkie zużycie energji mechanicznej przy wydobywaniu ropy, niewspółmierne z wartością produktu, który wydobywamy. Jednocześnie widzimy, że średni ciężar liny stanowi najpoważniejszą pozycję z pośród wyszczególnionych mas, a mianowicie: $\frac{745 \times 100}{1\,080} = 70\%$ i wobec tego należy zastanowić się przedewszystkiem nad tem, czy jest możliwe wprowadzenie do używania lin o mniejszym ciężarze t. j. cieńszych niż liny, obecnie używane o średnicy $18^1/_2$ mm.

W jakim stopniu tego rodzaju zmiana, nietylko finansowo nie obciążająca przemysłu, ale naodwrót, mogąca przynieść mu zmniejszenie wydatków na liny wyciągowe, wpłynęłaby na zmniejszenie zużycia energji mechanicznej przy wydobywaniu, — *a tem samem na zmniejszenie zużycia opału*, — przedstawia tabela I. Do obliczenia średniej mocy wyciągu i zużycia energji na 1 wyjazd przyjęto sprawność urządzenia wyciągowego = 0.80.

TABELA 1

OSZCZĘDNOŚĆ NA ENERGJI MECHANICZNEJ OSIĄGNIĘTA PRZEZ ZASTOSOWANIE DO WYDOBYWANIA ROPY LIN CIEŃSZYCH NIŻ 18 *m/m*

Głęb otworu w *m.*		1100						1300						1500					
Waga warsztat i płynu		335			600			335			600			335			600		
⌀ Liny w *mm.*	Waga 1 m. b. w *kg.*	Śr. moc wyciągu w K.M.	Zużycie K.M. godz. na 1 wyjazd	Oszczędność w % w stosunku do 18 *m/m.*	Śr. moc wyciągu w K.M.	Zużycie K.M. godz. na 1 wyjazd	Oszczędność w % w stosunku do 18 *m/m*	Śr. moc wyciągu w K.M.	Zużycie K.M. godz. na 1 wyjazd	Oszczędność w % w stosunku do 18 *m/m*	Śr. moc wyciągu w K.M.	Zużycie K.M. godz. na 1 wyjazd	Oszczędność w % w stosunku do 18 *m/m*	Śr. moc wyciągu w K.M.	Zużycie K.M. godz. na 1 wyjazd	Oszczędność w % w stosunku do 18 *m/m*	Śr. moc wyciągu w K.M.	Zużycie K.M. godz. na 1 wyjazd	Oszczędność w % w stosunku do 18 *m/m*
18	1.15	81	4.90	0	103	6.3	0	90	6.5	0	112	8.1	0	98	8.1	0	122	10.1	0
16	0.90	65	3.95	19.5	91	5.55	12	76	5.5	15.5	99	7.2	11	84	7.0	13.5	106	8.8	13
14	0.70	56	3.35	31	82	5.0	21	65	4.7	27.5	88	6.3	22	72	6.0	26	94	7.8	23
12	0.50	51	3.10	37	73	4.45	29.5	55	4.0	38.5	77	5.6	31	59	4.9	39.5	84	6.7	33.5

W warunkach obecnych, rozkład kosztów utrzymania w ruchu szybu znajdującego się w tłokowaniu, licząc gaz po cenie rynkowej, można przyjąć mniej więcej za następujący:

opał i woda do zasilania kotłów	50—60%
robotnicy i urzędnicy	25%
liny i inne materjały	15%
różne	5%

Jak widać głównym poza wydajnością szybu czynnikiem decydującym o wysokości kosztów wydobycia, jest opał, którego zużycie zależy: 1) od zapotrzebowania energji mechanicznej, 2) od stopnia wyzyskania paliwa. W niniejszym artykule chcę wyjaśnić jaki upływ ma wybór liny wyciągowej na zapotrzebowanie energji mechanicznej, *a tem samem na zużycie opału*, — oraz jakie czynniki na wybór liny wpływają.

Nie biorąc pod uwagę sprawności samego urządzenia wyciągowego, zapotrzebowanie energji mechanicznej przy wydobywaniu ropy zależy od głębokości otworu i od mas, które należy podnosić, chcąc wydobyć tłok z nagromadzonym nad nim płynem, z dna otworu na powierzchnię.

Jak widać z tej tabeli zaoszczędzić można przez zastosowanie do wydobywania liny 12—14 *m/m* średn. od 25 do 40% energji mechanicznej w stosunku do obecnego zużycia.

Kwestja zmniejszenia wagi lin wyciągowych jest tem donioślejsza, że bezpośrednio wpływa na wielkość urządzeń wyciągowych, bez względu na ich rodzaj, co może mieć również duże znaczenie przy wyborze wielkości silników elektrycznych, gazowych i t. p.

Wybór jakości i grubości liny zależy od tego, jakiej trwałości t. j. czasu pracy w określonych warunkach od niej wymagamy. Zależy to: 1) od szybkości z jaką lina zużywa się wskutek działania czynników zewnętrznych, jak ścieranie i t. p., 2) od szybkości z jaką postępuje znużenie materjału liny, a więc zmniejszenie się jego wytrzymałości wskutek naprężeń powstających w linie podczas pracy i w zależności od własności materjału budowy[2].

[1]) Ilość ropy czystej przypadająca w roku 1923 na 1 szyb i na 1 wyjazd wynosiła = 65 kg., średnie zanieczyszczenie wodą = 30%, stąd średnia ilość płynu przypadająca na 1 szyb i wyjazd tłoka = 85 kg.

[2]) Inne przyczyny wpływające niekorzystnie na trwałość lin, jak nieprawidłowe nawijanie się na bębnie, powstawanie węzłów podczas szybkiej jazdy w dół i t. p. nie są uwzględnione dlatego, że normalnie nie powinny mieć miejsca.

Dotychczasowe doświadczenie nie wykazuje, by ścieranie liny posiadało znaczniejszy wpływ na jej trwałość i dlatego punktem tym nie będziemy się zajmować, tembardziej, że w razie potrzeby — mamy możność wydatnego zmniejszenia szybkości ścierania się liny przez zastosowanie kół (rolek) wykładanych skórą, drzewem, wylewanych stopem aluminjowym i t. p.

Wpływ naprężeń — powstających w materjale podczas pracy — na trwałość liny zależy od stopnia bezpieczeństwa, przy jakiem lina pracuje, t. j. od stosunku doraźnej wytrzymałości na zerwanie (Kz) drutów liny — do najwyższych naprężeń (σ max), jakie w drutach powstają podczas pracy. Są to naprężenia rozciągające, wywołane: 1) działaniem ciężaru liny i zawieszonych na niej: nożyc, obciążnika, tłoka i płynu; 2) zginaniem liny na rolce i na bębnie. Najwyższe naprężenia będą powstawały w momencie, kiedy tłok rusza z dna otworu, a wielkość ich można określić z wzoru:

$$\sigma_{max} = \sigma_s + \sigma_b = \frac{S}{i\frac{\pi\delta^2}{4}} + c.E.\frac{\delta}{D}$$

gdzie S — oznacza wagę liny, warsztatu i płynu w momencie ruszania tłoka z dna otworu w *kg.*,

i — ilość drutów liny

δ — grubość drutów liny w *cm*,

D — średnica bębna w *cm*,

E — moduł sprężystości — dla materjału drutów $= 2.100.000\ kg/cm^2$

c — spółczynnik praktyczny $= {}^3/_8$ do $^1/_2$ pg. norm inżynierów niemieckich.

Stopień więc bezpieczeństwa, jaki daje lina, a który oznaczymy literą — K wyrazi się wzorem.

$$K = \frac{K_z}{\sigma_{max}} = \frac{K_z}{i\frac{\pi\delta^2}{4} + cE\frac{\delta}{D}}$$

Wyraz $c.E\frac{\delta}{D}$ określa tylko wielkość naprężeń, powstających wskutek zginania, wówczas kiedy skutek działania naprężeń na materjał zależy ponadto od jakości samego materjału, a mianowicie od stopnia jego giętkości, który mierzymy, zginając drut na wałku o średnicy 5 razy większej, niż grubość drutu. Z tego wynika, że stopień bezpieczeństwa otrzymany z powyższego wzoru nie jest bezwzględnym sprawdzianem wartości lin pod względem ich trwałości, co potwierdzają wyniki otrzymane z praktyki, podane w tabeli III.

Najbardziej miarodajnym dla oceny liny, oraz oceny wpływu, jaki mają na jej trwałość poszczególne czynniki, byłby materjał statystyczny, dotyczący pracy lin wyciągowych. Na nieszczęście — jest on dotychczas dość ubogi i nie tak dalece dokładny, jakby tego należało wymagać. W każdym bądź razie uzyskane wyniki, — podane w tabeli III — w zestawieniu z wynikami prób wytrzymałości, wykonanych z linami tego samego pochodzenia — pozwalają określić przyczyny większej lub mniejszej trwałości poszczególnych lin i warunki, jakim powinien odpowiadać materjał drutów i budowa liny, by osiągnięcie dobrych wyników pracy w pewnych warunkach było możliwe.

TABELA II

Oznaczenia: ●—*Drut zewnętrzny zwoju* ▼—*Drut wewnętrzny „* ■—*Druty duszy tej samej wytrzymałości* ▩—*Druty duszy niższej wytrzymałości* ⊛—*Dusza konopna* ▨

POCHODZENIE LINY NAZWA FABRYKI	Szczegóły budowy liny: Ø liny w *mm.*	Ilość zwojów	Budowa zwoju	Ø drutu w *mm.*	Ilość drutów	Powierzchnia przekrojów drutów w *mm²*	Stopień skręcenia 1 : d.	I próby wykon. w Premierze II „ w Politechnice Lwowskiej	Wyniki prób wytrzymałości: Wytrzymałość doraźna drutu na zerwanie w *kg/mm²*	Ilość zgięć o ∢ 90° na wałku Ø 5 *mm*	Siła zrywająca linę w *kg.*	Stopień bezpieczeństwa dla głębokości=1300 *m* i średn. *D.* bębna = 700 *mm*
Felten Guillaume	18.5	8		1.0 1.0	144 8	113 7.5		I II I	156 151 35	31 56	17700	6.2
Kocks	18.5	6		1.2	114	129	7.5	I II	143 142	17 25	18900	5.15
Deichsel w Sosnowcu	18.5	6		1.2	114	125	9.7	I II	148 145	20 21	18500	5 25
Deichsel w Zabrzu	18.5	6		0.95	156	110	9.7	I	132	32	14500	5 15
St. Aegydyer	18.5	6		1.1 0.9	132 18	125 11	8	I II I	129 134 110	22 39	18100	4.65
Kablo	18.5	6		1.0	162	127	9.7	I II	155 137	28 39	19600	6.4

(*d. c. n.*).

Komunikaty Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

MINISTERSTWO
PRZEMYSŁU I HANDLU
Warszawa, dn. 25 lipca 1924.
Nr. PA. 1846
Dotyczy zmiany statutu.

Do
Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie
ul. Chmielna Nr. 2

W nawiązanin do pisma Stowarzyszenia z dnia 4-go lipca 1924 r. za Nr. 5738 zgadzam się na dokonanie w statucie Stowarzyszenia, zatwierdzonym przezemnie dnia 8-go marca 1922 r. następujących zmian:

1. w art. 16-ym punkt a) zamiast dotychczasowego brzmienia otrzyma brzmienie następujące: a) „na żądanie członków do jednorazowego sprawdzenia każdego kotła w ciągu roku";

2. w art. 20-ym ustęp drugi zamiast dotychczasowego brzmienia otrzyma brzmienie następujące: „Zgromadzenie Okręgowe zwołuje Zarząd Stowarzyszenia, otwiera i przewodniczy członek Rady Nadzorczej w myśl § 24 statutu. Zebranie wybiera sekretarza";

3. w art 35-ym zamiast słów: „Walne Zgromadzenie otwiera Prezes Rady Nadzorczej lub Wiceprezes", wpisze się: „Walne Zgromadzenie otwiera Prezes, lub Wiceprezes, lub Członek Rady Nadzorczej Stowarzyszenia".

Minister:
(—) *Józef Kiedroń.*

BADANIA LOKOMOBIL ROLNICZYCH.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie przeprowadziło szereg prób z lokomobilami rolniczemi w warunkach zwykłej ich pracy. Bardzo ciekawe wyniki badań będą ogłoszone w najbliższych zeszytach „Techniki Cieplnej".

SPRAWOZDANIE
z działalności Instytutu Termicznego w Borysławiu Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

W kwietniu br. Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie założyło w Borysławiu Instytut Termiczny, którego głównem zadaniem jest praca nad uzdrowieniem gospodarki cieplnej w kopalnictwie naftowem. Pobudką do tego kroku posłużyły: 1) żądania przedstawicieli przemysłu naftowego, 2) świadomość stanu gospodarki cieplnej w tym przemyśle i roli jaką przemysł ten odgrywa w życiu gospodarczem Państwa.

Wstępem do pracy lustytutu Termicznego były pomiary cieplne które wykonał Prof. Witkiewicz. przy udziale asystentów swej katedry i słuchaczy Politechniki Lwowskiej, w marcu i w kwietniu br. z inicjatywy Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

Pomiary te wykonane na kopalni „Milicent" należącej do Spółki Naftowej „Premier" miały na celu określenie warunków w jakich palnik gazowy pracuje, uwidocznienie czynników wpływających na wyniki pracy palnika, i znalezienie metody prostej w zastosowaniu, a niewzbudzającej wątpliwości pod względem naukowym, do określenia wartości technicznej palnika.

Otrzymane wyniki potwierdziły, że proponowany przez Prof. Witkiewicza sposób badania palnika zapomocą krzywych charakterystycznych, przedstawiających przebieg pracy palnika przy zmianie jednego z warunków pracy, jest łatwo wykonalny przy użyciu odpowiednich przyrządów pomiarowych, może być wykonany przez dwie osoby i daje dokładny obraz tego, w jakich warunkach i w jakich granicach, mogą palniki gazowe pracować dobrze, nie powodując strat wskutek niecałkowitego spalania. Ponadto wyniki wykazały, że zagadnienie dobrego t. j. całkowitego spalania gazu ziemnego jest trudne do rozwiązania, zwłaszcza w kotłach lokomobilowych. Całkowite spalenie osiąga się w granicach dość wąskich, a utrzymanie się w nich wymaga ze strony palacza znajomości elementarnych podstaw nauki o spalaniu paliwa oraz dużo dobrej woli i sumienności w pełnieniu obowiązków.

Wobec tego pierwsze kroki organizujące się Instytutu zostały zwrócone w kierunku szkolenia palaczy. Pierwszy, dwutygodniowy kurs dokształcający, rozpoczął się w maju i miał na celu: wpoić w palaczy elementarne podstawy nauki o cieple i spalaniu paliw przemysłowych (węgla, oleju, i gazu), zaznajomić ich z budową i racjonalną obsługą palenisk, zapoznać z istotą pracy kotła, i podać im sposoby osiągnięcia wysokiej sprawności kotła.

Pierwszy kurs liczył 22 uczestników, z których w dniu 31 maja b. r. zdało egzamin 18-tu.

Drugi kurs, trwał od 19 czerwca do 5 lipca. Pomimo kilkakrotnych zawiadomień o kursach, wysłanych do firm za pośrednictwem okólników Izby Pracodawców, jak również i ogłoszeń rozplakatowanych na ulicach Borysławia, liczba uczestników kursu wynosiła — 15 osób. 14-tu słuchaczy zdało egzamin w dniu 24 lipca b. r.

Trzeci kurs nie doszedł do skutku w pierwszym, oznaczonym terminie z powodu zgłoszenia się niedostatecznej liczby słuchaczy (6). Powodem był brak poparcia ze strony przemysłu. Przyczyn tej dziwnej obojętności wśród sfer przemysłowych — do akcji przeszkolenia palaczy, która przecież wiąże się bezpośrednio z kwestją tak żywotną dla przemysłu naftowego tutejszego zagłębia, jak należyte wyzyskanie produktów kopalnictwa: ropy i gazu, częściowo można szukać w niedocenianiu akcji, ekonomicznej przez sfery kierujące przemysłem, pomimo że przemysł naftowy w Borysławiu zużywa obecnie około 30% całej swej produkcji ropy.

Z drugiej strony daje się zauważyć wśród palaczy pewien opór w stosunku do akcji przeszkolenia oparty na złem zrozumieniu celowości nauki. Uważają oni naukę za zupełnie zbędną, skoro ta nie daje im bezpośrednich korzyści, a mianowicie: lepszych płac lub przynajmniej lepszej oceny w stosunku do tych, którzy fachowego przygotowania nie posiadają.

Z powyższych powodów trzeci kurs rozpoczęty w drugim terminie dnia 9 września liczył zaledwie 16-tu uczestników. Wykłady odbywały się w godzinach od 5-ej do 8 mej wieczorem co drugi tydzień.

Stosując się do uchwał Komisji Cieplnej, Instytut w ostatnich dniach zwrócił się również do Związku Polskich Techników Wiertniczych i Związków Asystentów z propozycją urządzenia dla ich członków—wykładów z zakresu gospodarki cieplnej i opałowej.

Stojąc na stanowisku, że początkiem wszelkich udoskonaleń jest dokładne poznanie wad istniejących urządzeń przemysłowych. Instytut Termiczny zajął się zebraniem materjału statystycznego, dotyczącego dziedzin bezpośrednio związanych z gospodarką opałową i wykonaniem pomiarów służących do opracowania bilansów cieplnych jednostek przemysłowych.

Dotychczas zebrano dane charakteryzujące wyniki akcji ekonomizacyjnej w Zagłębiu Borysławskiem od rokn 1921 do 1923 włącznie, dane dotyczące pracy lin wyciągowych oraz własności materjału z jakiego poszczególne fabrykaty są wykonywane, wskazano korzyści jakie daje zmniejszenie grubości lin wyciągowych oraz granice do jakich ono może być posunięte bez zmniejszenia trwałości lin.

Oba referaty są ogłoszone w Technice Cieplnej [1]).

Ponadto wykonane zostały pomiary i opracowany bilans kopalni „Eleonora" należącej do Małop. Przemysłu Naftowego i czynione są przygotowania do wyznaczenia bilansu opałowego na kopalni wosku „Borysław".

Prace pomiarowe nie mogą być prowadzone w takim zakresie, w jakim byłoby to pożądane, ponieważ skompletowanie niezbędnych przyrządów pomiarowych połączone jest z trudnościami finasowemi i technicznemi.

Instytut Termiczny pracuje w porozumieniu z Katedrą Pomiarów Technicznych Politechniki Lwowskiej.

W okresie wakacyjnym grupa studentów tej politechniki pod kierownietwem asystenta Inż. Jamroza przeprowadziła badania pod względem cieplnym: a) palnika gazowego, b) kotła lokomobilowego, c) maszyny parowej wiertniczej, d) izolacji parociągów. Pomiary zostały wykonane przy współpracy Instytutu, na kopalni „Stanisław", należącej do Koncernu Naftowego „Dąbrowa".

Wyniki badań streścić należy w tezach następujących:

1) Sprawność kotła lokomobilowego, z dobrą izolacją ścian zewnętrznych, dochodzi do 65 — 70%, w normalnych warunkach pracy t. j. przy zużyciu opału — około 1 m^3 czystego gazu na 1 m^2 pow. ogrzew. i 1 godz.

2) przyczynę niskiej sprawności kotłów opalanych gazem ziemnym, stanowi niecałkowite spalenie gazu

3) niecałkowite spalanie gazu jest przeważnie następstwem przekroczenia granic, na jakie pozwalają urządzenia paleniskowe.

4) jako rezultat niecałkowitego spalania znaleziono w spalinach węglowodory, tlenek węgla i wodór; a wobec tego określenia ilościowe drogą analizy chemicznej należy uważać za b. trudne, tembardziej, że próby ilościowego określenia węglowodorów zapomocą spalania w rurce kwarcowej, nie dały narazie pożądanego wyniku,

5) kontrolę spalania opartą tylko na określeniu CO_2 należy uważać za niewystarczającą do oceny spalania, gdyż drobnym ilościom węglowodorów zawartych w spalinach odpowiadają znaczne straty opału (1 — mu procentowi gazu, stwierdzonego w spalinach, przy zawartości CO_2 — 10% odpowiada strata opału 10%). Z tych też względów wskazana jest, oprócz tego ścisła kontrola ilości wytwarzanej pary.

6) izolacja parociągów warkoczem ze słomy z gliną nie ustępuje, co do wartości technicznej, masie azbestowo— krzemionkowej pochodzenia krajowego

Rozrząd pary w maszynie parowej należy sprawdzać co najmniej dwa razy do roku i po każdej naprawie zapomocą indykowania.

Obecnie Instytut Termiczny stara się o rozszerzenie swej działalności również na Okręg Drohobycki i w tym celu poczynił już wstępne kroki w celu nawiązania współpracy z rafinerją państwową i urządzenia tam kursu dokształcającego dla palaczy.

[1]) Patrz artykuły inż. J. Wójcickiego w zeszycie niniejszym.

Wydawca: Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Polsce. *Redaktor*: Inż. techn. Jan Komarnicki
Redaktor przyjmuje w piątki pomiędzy godziną 18-tą a 20-tą
REDAKCJA i ADMINISTRACJA: Księgarnia Techniczna, Warszawa, Fredry 2, m. 1. Tel. 147
PRENUMERATA KWARTALNA: Zł. 3. Pojedyńczy zeszyt Zł. 1. CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 str. Zł. 120, 1/2 str. Zł. 70, 1/4 str. Zł. 40, 1/8 str. Zł. 25
WKŁADKI: Zł. 10 od 1000 egzemplarzy. DOPŁATY: 50% na pierwszej i ostatniej stronie okładki.